

## © EPODOC / EPO

PN - JP2000282823 A 20001010  
PD - 2000-10-10  
PR - JP19990088531 19990330  
OPD - 1999-03-30  
TI - HYDRAULIC EXHAUST VALVE DRIVE UNIT  
IN - SUGIHARA MASAhide; ISHIDA HIROYUKI; NAGAE YOSHINORI; TAKAISHI TATSUO  
PA - MITSUBISHI HEAVY IND LTD  
IC - F01L9/02 ; F15B15/14 ; F16K31/122

© WPI / DERWENT

TI - Hydraulic driving unit for exhaust valve, has stopper piece and step sections which define reciprocation range of outside piston, in which inner piston slides only once outer piston reached its range

PR - JP19990088531 19990330

PN - JP2000282823 A 20001010 DW200065 F01L9/02 007pp

PA - (MITO ) MITSUBISHI JUKOGYO KK

IC - F01L9/02 ; F15B15/14 ; F16K31/122

AB - JP2000282823 NOVELTY - The unit has an outer piston (31) reciprocated within a hydraulic cylinder (33) and formed with an inner cylinder bore (31c) that accommodates a reciprocation inner piston (32). The outer and inner piston are reciprocated by a pressurized oil led into an oil sac (34) through a supply port (35), in which the outer piston reciprocation is defined by a stopper piece (31a) and step sections (33a,33c).

- DETAILED DESCRIPTION - The inner piston reciprocate only once the outer piston reached its reciprocation range. The stopper piece is formed at the outer surface of the outside piston, while the step sections are formed at the inner surface of the hydraulic cylinder. The inner piston is coupled to the valve stem (2a) top end of an exhaust valve (2). The outer piston has an outer diameter (D1) larger than the outer diameter (D2) of the inner piston.

- USE - For exhaust valve of engine.

- ADVANTAGE - Reduces pressurized oil consumption in all strokes of exhaust valve. Improves air exhaust energy, thus improving engine performance. Increases opening speed at opening first stage of exhaust valve. Reduces size of hydraulic driving unit, thus reducing manufacturing cost.

- DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the partial longitudinal cross-sectional view of the hydraulic driving unit.

- Exhaust valve 2

- Valve stem 2a

- Outer piston 31

Best Available Copy

- Stopper piece 31a
- Inner cylinder bore 31c
- Inner piston 32
- Hydraulic cylinder 33
- Step sections 33a,33c
- Oil sac 34
- Supply port 35
- Outer diameter D1
- Outer diameter D2
- (Dwg.1/4)

OPD - 1999-03-30

AN - 2000-670399 [65]

© PAJ / JPO

PN - JP2000282823 A 20001010

PD - 2000-10-10

AP - JP19990088531 19990330

IN - ISHIDA HIROYUKI;TAKAISHI TATSUO; NAGAE YOSHINORI;SUGIHARA  
MASAHIDE

PA - MITSUBISHI HEAVY IND LTD

TI - HYDRAULIC EXHAUST VALVE DRIVE UNIT

AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To increase valve opening speed, enlarge a device, and reduce fuel consumption ratio by simultaneously moving an outer piston and an inner piston for an initial fixed period at opening of an exhaust valve through pressure of operating oil, and moving only the inner piston after the outer piston is stopped by a stopper part.

- SOLUTION: At initial opening of an exhaust valve 2, an operating oil pressure P is acted on both of outer and inner pistons 31, 32 until a stopper part 31a of the outer piston 31 collides with a step difference part 33a of a hydraulic cylinder 33. A force for pushing the exhaust valve 2 in a valve opening direction is set to  $F1=(\pi/4)(D1^2 \times P)$ , and then the force for pushing the exhaust valve 2 by the operating oil pressure P after movement of the outer piston 31 is stopped, becomes  $F2=(\pi/4)(D2^2 \times P)$ . Here, D1 represents the outer diameter of the outer piston 31, and D2 represents the outer diameter of the inner piston 32. At the initial period of valve opening, relation between F1 and F2 is  $F1>F2$ , the valve opening speed is accelerated, and work is increased, whereas after a middle stage where the exhaust gas energy is small, only inner piston 32 having small outer diameter D2 is acted to suppress operating oil consumption.

SI - F16K31/122

I - F01L9/02 ;F15B15/14

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-282823

(P2000-282823A)

(43) 公開日 平成12年10月10日 (2000. 10. 10)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード\* (参考)

F 0 1 L 9/02

F 0 1 L 9/02

Z 3 H 0 5 6

F 1 5 B 15/14

F 1 5 B 15/14

A 3 H 0 8 1

3 4 5

3 4 5 Z

// F 1 6 K 31/122

F 1 6 K 31/122

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平11-88531

(22) 出願日

平成11年3月30日 (1999. 3. 30)

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72) 発明者 石田 裕幸

長崎市深堀町五丁目717番1号 三菱重工業株式会社長崎研究所内

(72) 発明者 高石 龍夫

長崎市深堀町五丁目717番1号 三菱重工業株式会社長崎研究所内

(74) 代理人 100083024

弁理士 高橋 昌久 (外1名)

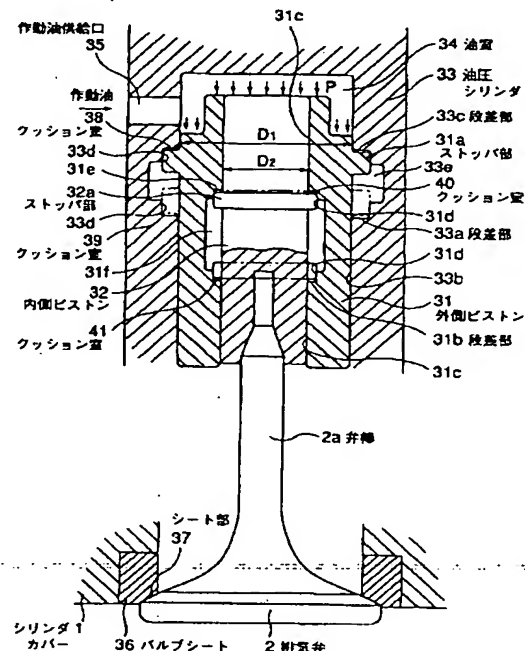
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 油圧式排気弁駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 作動油の消費量を増大することなく、開弁初期における開弁速度を増大せしめてシリンダ内でなし得る仕事を増大することのできる排気弁駆動装置を得ることにより、装置の大型化及び高コスト化の抑制がなされた高性能の機関を提供する。

【解決手段】 油圧式排気弁駆動装置において、排気弁に固着された内側ピストンと、該内側ピストンの外周に摺動自在に嵌合される外側ピストンとを備え、前記排気弁の開弁初期の一定期間には、作動油の圧力により前記外側ピストンと内側ピストンとが同時に移動せしめられ、該外側ピストンがストッパにより制止された後は内側ピストンのみが移動するように構成されてなる。また、外側ピストンに回転羽根を設けて、内側ピストン及び排気弁と同期して回転させる。



時に、油路23と排油管26とがつながり、ロジック弁14の大径側の油圧が抜けるので、ロジック弁14が開き、上部油圧室8aに作用していた油圧は、高压管10、連通油路20から排油管25へと抜け、油圧の作用力がなくなる。すると、空気ピストン5へ作用している空気の圧縮によるばね力により、排気弁2が閉じる。このとき下部油圧室8bには低圧油圧源18から油が補給され、空洞の発生もなく安定した状態で作動ピストン9が上昇位置に復帰する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】図4に示す従来技術にあっては、上記のように構成されたことにより、最適な排気弁特性が得られることによって燃料消費率が低減され高性能の機関となるとともに、弁駆動のための高压油の消費量も少なくなるという効果を奏するが、作動ピストン9が単一径のピストンであるため、次のような解決すべき課題がある。

【0011】即ち、排気弁2は開弁初期における開弁速度を大きくすることにより排気弁2の開時期を遅らせ、シリンダ内でなし得る仕事を多くすることが要求されるが、かかる要求を満足するには、作動ピストン9の径を増大することを要する。一方、排気弁2開時の中盤以降は、すでに十分な開弁面積であるので、開弁速度を前記開弁初期並みに大きくする必要はない。

【0012】このため前記従来技術のように、作動ピストン9が単一径であると、前記のように開弁初期における開弁速度を大きくするため作動ピストン9の径を増大させると、中盤以降における該ピストンによる押し退け量即ち作動油の消費量が多くなり、このため、作動油系のポンプ容量が排油系の容量が増大し、装置が大型化するとともに高コストの排気弁駆動装置となる。

【0013】本発明はかかる従来技術の課題に鑑み、作動油の消費量を増大することなく、開弁初期における開弁速度を増大せしめた排気弁駆動装置を得ることにより、装置の大型化及び高コスト化を抑制して、シリンダ内でなし得る仕事を多くすることで、燃料消費率が低減され高性能の機関を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明はかかる課題を解決するため、請求項1記載の発明として、排気弁の頭部に、油圧シリンダ内に往復動自在に嵌合された作動ピストンを連結し、前記油圧シリンダの油室に導入された作動油の圧力を前記作動ピストンに作用させて前記排気弁を開弁するように構成された油圧式排気弁駆動装置であって、前記作動ピストンは、前記油圧シリンダ内に往復動自在に嵌合された外側ピストンと、該外側ピストンの内周に相対摺動自在に嵌合されるとともに前記排気弁の頭部に固着された前記外側ピストンよりも小径の内側ピストンと、前記外側ピストンの一定量以上の変位を制止するストッパ部とを備え、前記排気弁の開弁初期の一定

期間には、前記作動油の圧力により前記外側ピストンと内側ピストンとが同時に移動せしめられ、該外側ピストンが前記ストッパ部により制止された後は内側ピストンのみが移動するように構成されてなることを特徴とする油圧式排気駆動装置を提案する。

【0015】また請求項2記載の発明は、請求項1において、前記外側ピストンの内周には、前記内側ピストンの最大移動量を規制する第2のストッパ部が設けられてなる。

【0016】かかる発明によれば、油圧シリンダ内に、蓄圧器にて所定圧力に蓄圧されている作動油が管制弁によって制御された開弁時期に導入されると、該作動油圧は大径の外側ピストン及びこれの内周に嵌合された内側ピストンの双方に作用する。これにより外側ピストンと内側ピストンとは、作動油圧によって同時に移動し、内側ピストンに固着されている排気弁は開弁方向に移動する。

【0017】そして、排気弁の一定ストローク後の中盤において、外側ピストンがストッパ部に当たると、外側ピストンの移動が制止され、作動油圧は小径の内側ピストンのみに作用し、内側ピストンが第2のストッパ部に当たると、排気弁は最大リフトとなってここでリフトが制止される。

【0018】従って、かかる発明によれば、排気弁の開弁初期には、作動油圧(P)が面積の大きい外側ピストンの外径( $D_1$ )に作用して、排気弁を開弁方向に押す力 $F_1 = (\pi/4)(D_1^2 \times P)$ となって、大きな開弁力となり、前記外側ピストンがストッパ部に当たった後は、前記作動油圧(P)は内側ピストンの外径( $D_2$ )のみに作用して、開弁方向に押す力 $F_2 = (\pi/4)(D_2^2 \times P)$ となって前記 $F_1$ よりも小さな力となる。

【0019】これにより、排気弁の開弁初期には作動油圧が外側ピストン及び内側ピストンの双方に作用して大きな開弁力となって開弁速度が増大され、これにより排気弁の開時期が遅れてシリンダ内でなし得る仕事が増大し、機関出力が増大する。

【0020】また、排気ガスのエネルギーが小さくなる中盤以降は外径の小さい内側ピストンのみに作動油を作用させるので、該内側ピストンのストロークによる押し退け量つまり作動油の消費量が少なくて済む。従って、かかる発明によれば、開弁初期における開弁速度を増大させて排気弁の開時期を遅らせ、シリンダ内でなし得る仕事を増大しつつ排気弁の全ストロークにおける作動油の消費量を低減することができる。

【0021】また請求項3記載の発明は、請求項1あるいは2に加えて、前記外側ピストンと内側ピストンとの円周方向相対移動を係止する係止手段を設けるとともに、前記外側のピストンの、前記作動シリンダの油室に臨む部位に回転羽根を設け、さらに、該回転羽根の接線

止される。

【0035】上記作動の終了時に外側ピストン31及び内側ピストン32のストッパ部31aあるいは32g、油圧シリンダ33の上下の段差部33c、33aあるいは外側ピストン31の上下の段差部31e、31hに当たることとなるが、かかる当たりによる衝撃を緩和するため、上記各ストッパ部31aあるいは32aと段差部33c、33aあるいは31e、31hとの間にはクッ

$$F_1 = (\pi/4) (D_1^2 \times P) \quad \dots (1)$$

となる。

【0037】そして、外側ピストン31の移動が上記のようにして制止された後、つまり排気弁リフトの中盤以

$$F_2 = (\pi/4) (D_2^2 \times P) \quad \dots (3)$$

となる。

【0038】従って排気弁2の開弁初期には上記 $F_1$  ( $F_1 > F_2$ ) なる大きな開弁力となって開弁速度が増大され、該排気弁2の開時期が遅れ、シリンダ内でなし得る仕事が増大する。一方、排気ガスのエネルギーが小さく開弁速度の増大を必要としない中盤以降においては、外径 ( $D_2$ ) の小さい内側ピストン32のみに作動油を作用させるので、該内側ピストン32のストロークによる押し退け量つまり作動油の消費量が少なく済む。このように、開弁速度を開弁初期にのみ大きく十分な開弁面積が得られている中盤以降に小さくすることにより、作動油の消費量を最小限に抑制できる。

【0039】図2～図3は本発明の第2実施形態を示し、図2は図1に対応する断面図、図3は図2のA-A線断面図である。

【0040】この実施形態においては、排気弁を運転中に微速で回転させて、該排気弁とバルブシートとの当たりを良好に保持するように構成している。即ち、図2～図3において、前記外側ピストン31の上部のボス部31gの外周には、前記油室34に臨んで、円周方向に等間隔に回転羽根51が設けられている。

【0041】そして、前記油室34内に作動油を供給するための作動油供給口35は、図3に示すように、これの内側開口部が接線方向に向けられ、作動油が回転羽根51に対して回転力を付与するようになっている。

【0042】該外側ピストン31の軸線方向に刻設された溝であり、該溝53、53内には前記内側ピストン32に固定されたピン52、52が嵌合されている。その他の構成は図1に示す第1実施形態と同様であり、これと同一の部材は同一の符号で示す。

【0043】かかる実施形態において、接線方向に開口している作動油供給口35から油室34内に導入される作動油は、該作動油供給口35の開口方向に沿って噴出され、回転羽根51に接線方向に作用して回転力を付与する。かかる作動油の回転力によって回転羽根51が接線方向力を付与され、これにより外側ピストン31が該接線方向力によって回転し、該外側ピストン31とピン

ション室38、39あるいは40、41が形成されている。

【0036】かかる実施形態によれば、排気弁2の開弁初期、つまり、外側ピストンのストッパ部31aが油圧シリンダの段差部33aに当たるまでは、作動油圧Pは外側ピストン31及び内側ピストン32の双方に作用し、排気弁2を開弁方向に押す力 $F_1$ は、外側ピストン31の外径を $D_1$ とすると、

降においては、作動油圧Pにより排気弁2を押す力 $F_2$ は、内側ピストン32の外径を $D_2$ とすると、

52を介して円周方向に相対回転不能となっている内側ピストン32及び該内側ピストン32に固着された排気弁2も回転せしめられる。

【0044】即ち、該排気弁2は、開弁作動時に作動油が油室34に導入される毎に前記のようにして生ずる回転力によって微量回転せしめられ、これによって排気弁2とバルブシート36とのシート部37の片当りが回避され、良好なシート状態となる。

【0045】

【発明の効果】以上記載のごとく、本発明によれば、排気弁の開弁初期には外側ピストンと内側ピストンとを同時に作用させ、中盤以降は内側ピストンのみを作用させることにより、排気弁の開弁初期における開弁速度を増大させて開時期を遅らせシリンダ内でなし得る仕事の増大を維持しつつ、排気弁の全ストロークにおける作動油消費量を低減することができる。

【0046】これにより、排気エネルギーを高めて機関性能を高く維持しつつ、作動油系のポンプ容量や排油系の容量が従来技術に較べて大幅に低減され、作動油系の装置が小型化されるとともに装置コストが低減される。

【0047】また、請求項3のように構成すれば、排気弁を作動中に回転させることができ、排気弁とバルブシートとの当たりが円周方向において均一化され、片当たりによるシート部からの排気ガスの吹き抜けやシート部の損傷の発生を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態にかかる内燃機関の油圧式排気弁駆動装置の要部縦断面図である。

【図2】本発明の第2実施形態を示す図1対応図である。

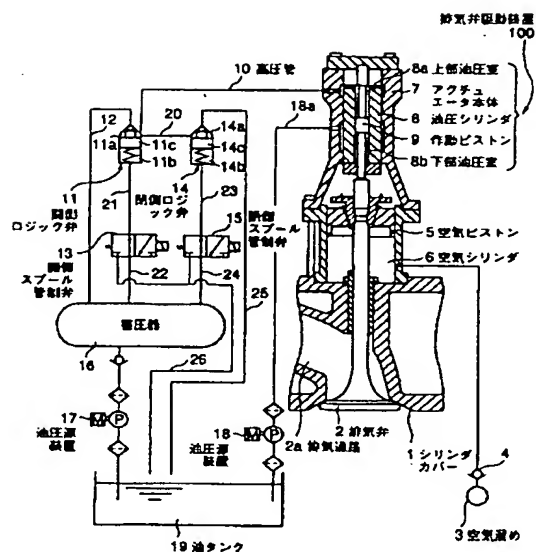
【図3】図1のA-A矢視図である。

【図4】従来の内燃機関用油圧式排気弁駆動装置の全体構成図である。

【符号の説明】

- |   |         |
|---|---------|
| 1 | シリンダカバー |
| 2 | 排気弁     |
| 5 | 空気ピストン  |

【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 永江 禎範  
長崎市深堀町五丁目717番1号 三菱重工  
業株式会社長崎研究所内  
(72)発明者 杉原 正英  
神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号 三  
菱重工業株式会社神戸造船所内

Fターム(参考) 3H056 AA02 BB02 BB05 CA03 CB03  
CC03 CD02 DD03 GG04 GG18  
3H081 AA09 AA10 AA11 AA12 BB02  
CC26 DD02 DD22 FF06 FF14  
FF32 HH05

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☒ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**